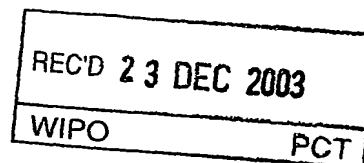


10/534526  
PCT/EP 03/12659  
11 MAY 2005  
#2  
BUNDEREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 03/12659

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

**Aktenzeichen:** 202 17 983.4

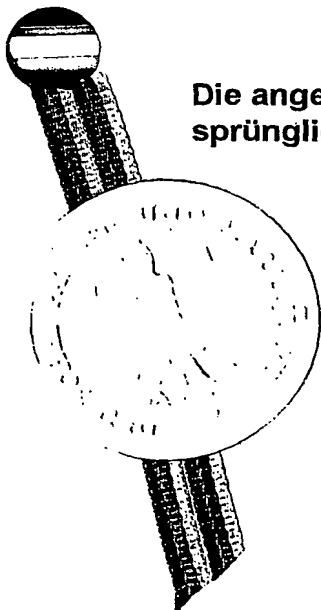
**Anmeldetag:** 20. November 2002

**Anmelder/Inhaber:** Burgmann Dichtungswerke GmbH & Co KG,  
Wolfratshausen/DE

**Bezeichnung:** Sekundärdichtungselement

**IPC:** F 16 J 15/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.



München, den 5. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident

Im Auftrag

  
Kahle

## Sekundärdichtungselement

---

Die Erfindung betrifft ein Sekundärdichtungselement gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung betrifft insbesondere ein Sekundärdichtungselement zur Verwendung bei einer Gleitringdichtungsanordnung, die für den Einsatz zur Abdichtung gasförmiger Medien mit hohen bis sehr hohen Drücken ausgelegt ist, wo die Gefahr eines Fließens oder Extrudierens von Material des Sekundärdichtungselementes in enge abzudichtende Spalte zwischen benachbarten Bauteilen besteht, deren Beweglichkeit relativ zueinander gewährleistet sein muss. Es wurde schon ein Sekundärdichtungselement vorgeschlagen (DE-U-29518119), bei dem zur Vermeidung eines derartigen Extrudierens ein starres Stützelement in einem Basiskörper aus einem nachgiebigen Kunststoffmaterial so gebettet ist, dass es einen Zugang zum abzudichtenden Spalt praktisch abdeckt und damit das Material des Sekundärdichtungselementes an einem Eintritt in den Spalt gehindert ist. Das starre Stützelement übernimmt keine Dichtfunktion. Diese wird vielmehr ausschliesslich durch den Basiskörper des bekannten Sekundärdichtungselementes erhalten. Zwar kann mit den bekannten Massnahmen wirksam ein Eindringen von Material des Sekundärdichtungselementes in den abzudichtenden Spalt verhindert werden, doch können hohe Drücke, insbesondere in Gegenwart erhöhter Temperaturen mit dem bekannten Sekundärdichtungselement nicht zuverlässig abgedichtet werden bzw. besteht die Gefahr, dass unter derartigen Betriebsverhältnissen die Beweglichkeit des betreffenden Bauteils, bei dem es sich um einen federvorgespannten Gleitring handeln kann, nicht gewährleistet ist. Die Beweglichkeit des Gleitringes in axialer Richtung ist andererseits eine wesentliche Voraussetzung für dessen Dichtwirkung und einer hohen

Betriebssicherheit, insbesondere bei der Abdichtung von Gasen. Mangelnde Beweglichkeit kann ausserdem wesentliche schädliche Auswirkungen haben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sekundärdichtungselement der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das zum Einsatz von normalen bis zu sehr hohen Drücken und in Gegenwart gasförmiger abdichtender Medien geeignet ist, indem eine ausreichende Beweglichkeit relativ zueinander beweglicher Bauteile, die mit dem Sekundärdichtungselement gegeneinander abdichten sind, gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird gelöst mittels eines Sekundärdichtungselementes bestehend aus einem Basiskörper aus einem Kunststoffmaterial, der einen Basisbereich und einen Dichtungsbereich umfasst, die koaxial zueinander ausgerichtete Durchgangsbohrungen für die Durchführung eines Bauteils aufweisen, und einem im Basisbereich aufgenommenen Ringscheibenelement mit einer koaxial zu den Durchgangsbohrungen des Basis- und Dichtungsbereiches ausgerichteten Durchgangsbohrung aus einem Material, das sich von dem des Basiskörpers unterscheidet. Erfindungsgemäss hat die Durchgangsbohrung des Ringscheibenelementes eine radiale Abmessung, die im entlasteten Zustand kleiner als diejenige der Durchgangsbohrung im Basisbereich und grösser als diejenige des Dichtungsbereiches ist, wonbei das Material des Ringscheibenelementes ein Kohlenstoffmaterial umfasst. Bei niedrigen Mediumdrücken wird das Ringscheibenelement praktisch nicht belastet und übernimmt der Dichtungsbereich des Basiskörpers aus dem nachgiebigen Kunststoffmaterial praktisch alleine die Dichtfunktion. Die dabei auftretenden Dichtkräfte lassen sich im Hinblick auf eine gute Beweglichkeit des betreffenden Bauteils (Gleitring) leicht optimieren. Bei höheren Mediumdrücken wird dagegen die Dichtfunktion mehr und mehr auf das Ringdichtungselement verlagert, indem dieses nunmehr in dichtendem Eingriff mit der abdichtenden Oberfläche gedrückt wird. Dabei wird gleichzeitig ein Spalt zwischen den abdichtenden Bauteilen geschlossen. Wegen der guten tribologischen Eigenschaften des Kohlenstoffmaterials bleibt die Beweglichkeit des betreffenden Bauteils (Gleitring) trotz der festen eingreifenden Beziehung zwischen dem

Ringdichtungselement und der Oberfläche in einer ausreichenden Masse erhalten. Unter Hochdruckbedingungen kann es zu einer gänzlichen Entlastung des Dichtungsbereiches des Basiskörpers kommen. Das Sekundärdichtungselement kann gemäss einer Weiterbildung der Erfindung in einer Aussparung in einer Stirnseite des Basisbereichs vorgesehen sein und die Stirnseite axial überragen. Dadurch schafft das Sekundärdichtungselement gleichzeitig eine radiale und axiale Abdichtung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Ausführungsform und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in längsgeschnittener Ansicht eine Gleitringdichtungsanordnung im Zustand der Montage an einer Gerätschaft mit einem Sekundärdichtungselement gemäss einer Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 2 das Sekundärdichtungselement nach Fig. 1 in einer vergrösserten geschnittenen Detailansicht,

Obschon die Erfindung nachfolgend in Verbindung mit ihrem bevorzugten Einsatz als Sekundärdichtungselement einer Gleitringdichtungsanordnung beschrieben wird, ist sie auf diese Anwendung nicht beschränkt. Vielmehr kann sie vorteilhaft auch dann eingesetzt werden, wenn die Gefahr besteht, dass die zur Abdichtung relativ zueinander beweglicher Bauteile üblicherweise verwendeten Elastomerdichtungen unter höheren Drücken und/oder Temperaturen zerstört werden können.

Die Gleitringdichtungsanordnung umfasst, wie in Fig. 1 dargestellt ist, ein Paar Gleitringe 3, 4, von denen einer, nämlich der Gleitring 3, stationär gegenüber einem Gehäuse 1 gehalten ist, während der andere Gleitring 4 zur gemeinsamen Drehung mit einer Welle 2 verbunden ist. Im Gehäuse 1 ist eine Federvorspanneinrichtung 6 vorgesehen, die auf einen axial beweglich im Gehäuse 1 gehaltenen Druckring 5 wirkt, an dem sich der Gleitring 3 axial abstützt, so dass der Gleitring 3 durch die

Vorspannkraft der Federeinrichtung 6 gegen den rotierenden Gleitring 4 gedrückt wird. Der Gleitring 4 ist in geeigneter Weise, z.B. durch einen in einer Nut eines Mitnehmergehäuses 7 einsitzenden O-Ringe 9 abgedichtet. Ein schlauchförmiger Mitnehmerring 8 ist zwischen dem Gleitring 4 und einem Montageaufsatz (in der Zeichnung nicht näher gekennzeichnet) auf der Welle 2 vorgesehen, um die Drehung des Montageaufsatzes auf den Gleitring 4 zu übertragen. Der vorbeschriebene Aufbau einer Gleitringdichtungsanordnung ist dem Fachmann bekannt, so dass sich ein Eingehen auf weitere Details erübrigt.

Zur Abdichtung des Druckringes 5 und damit des stationären Gleitringes 3 gegenüber dem Gehäuse 1 ist ein Sekundärdichtungselement vorgesehen, das in Fig. 1 das allgemeine Bezugszeichen 10 trägt und in einer L-förmig geschulterten Aufnahmebohrung 11 im Druckring 5 angeordnet ist.

Fig. 2 zeigt das Sekundärdichtungselement 10 in vergrössertem Masstab. Wie dargestellt, umfasst das Sekundärdichtungselement 10 einen ringförmigen im Querschnitt L-förmig gestalteten Basiskörper 12 aus einem geeigneten nachgiebigen Kunststoffmaterial, wie Polytetrafluoräthylen (PTFE). Der Basiskörper 12 setzt sich zusammen aus einem Basisbereich 13 und einem Dichtungsbereich 14. Der Basisbereich 13 hat einen im Wesentlichen rechteckförmigen massiven Querschnitt, der durch eine äussere, dem Gleitring 3 zugewandte Stirnfläche 15 und eine innere, dem Druckring 5 zugewandte Stirnfläche 16 axial begrenzt ist und eine Durchgangsbohrung 17 mit einer radialen Abmessung  $D_1$  enthält, durch die sich eine am Gehäuse 1 dichtend montierte Hülse 18 hindurcherstreckt. Auf der Hülse 18 sind der Druckring 5 und der Gleitring 3 längsverschiebbar aufgesetzt.

Axial von der inneren Stirnfläche 16 des Basisbereiches 13 ragt nahe der Durchgangsbohrung 17 der Dichtungsbereich 14 ab. Der Dichtungsbereich 14 umfasst ein Paar parallel in radialem Abstand zueinander axial sich erstreckende Stegelemente 19, 20, die zwischen sich einen Ringraum 21 begrenzen. An den Aussenseiten der

Stegelemente 19, 20 sind Dichtflächen 22, 23 an kugelkalottenförmigen Auswölbungen vorgesehen.

Die radial innere Dichtfläche 23 des Dichtungsbereiches 14 definiert im unbelasteten Zustand des Sekundärdichtungselementes 5 eine Durchgangsbohrung 31 mit einer radialen Abmessung  $D_2$ , die kleiner als die der Durchgangsbohrung 17 ist.

Wie weiter aus Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, kann in dem Ringraum 21 ein Federelement 32 in Gestalt einer U-förmigen Spreizfeder angeordnet sein, die bewirkt, dass die Stegelemente 19, 20 radial voneinander weg gespreizt werden, so dass die Dichtflächen 22, 23 in eine vorbestimmbare feste Anlage mit benachbarten abzudichtenden Oberflächen vorgespannt sind.

In einer Aussparung 24 in der äusseren Stirnfläche 15 des Basisbereiches 13 ist ein Ringscheibenelement 25 mit rechteckförmigem Querschnitt so aufgenommen, dass seine äussere axiale Stirnseite 26 um ein geeignetes geringes Mass die Stirnfläche 15 des Basisbereiches 13 axial überragt. Das Ringscheibenelement 25 könnte auch aussen am Basisbereiches 13 montiert sein. Mit seiner inneren axialen Stirnseite 27 liegt das Ringscheibenelement 25 dichtend an einer benachbarten Oberfläche der Aussparung 24 an. Die Stirnseite 26 steht wenigstens an einem Teilflächenbereich, wie bei 28 angedeutet ist, in dichtendem Eingriff mit einer zugewandten Stirnfläche 29 des Gleitringes 3.

Ein Merkmal des Ringdichtungselementes 25 ist, dass dieses aus einem Kohlenstoffmaterial gebildet ist. Dieses Material zeichnet sich einerseits durch eine gute Elastizität und Formstabilität und damit Dichteigenschaft und andererseits durch ein Wärmeausdehnungsverhalten aus, das dem einschlägiger Karbidhartmaterialien, wie Wolframkarbid WC, im Wesentlichen entspricht. Ein geeignetes Kohlenstoffmaterial kann demjenigen entsprechen, wie es für die Ausbildung von Gleitringen von Gleitringdichtungen verwendet wird und in Burgmann Lexikon, ABC der

Gleitringdichtung, Selbstverlag 1988, Seite 125 mit weiteren Querverweisen beschrieben ist. Besonders bevorzugt ist so genannte Kunstkohle, siehe Burgmann, Seite 133, a.a.O., die mit Kunstharz oder einem anderen geeigneten Material wie Antimon imprägniert sein kann.

Ein anderes Merkmal des Ringdichtungselementes 25 ist, dass es eine Durchgangsbohrung 30 enthält, durch die die Hülse 18 im unbelasteten Zustand des Ringdichtungselementes 25 mit einem geeigneten Spiel hindurchgeführt werden kann. Die Durchgangsbohrung 30 ist coaxial zur Durchgangsbohrung 17 des Basisbereiches 13 angeordnet und hat eine radiale Abmessung  $d$ , die im unbelasteten Zustand des Sekundärdichtungselementes 10 kleiner als die radiale Abmessung  $D_1$  des Basisbereiches 13 ist. Ein weiteres Merkmal des Ringdichtungselementes 25 ist, dass die radiale Abmessung  $d$  grösser als diejenige  $D_2$  der Durchgangsbohrung 31 des Dichtungsbereiches 14 im unbelasteten Zustand ist.

Wie ferner Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, wirkt der Druck eines abzudichtenden Mediums, bei dem es sich vorzugsweise, jedoch nicht ausschliesslich, um ein Gas handelt, sowohl radial als auch axial auf das Ringdichtungselement 25, indem das Medium in (in der Zeichnung übertrieben vergrössert dargestellte) Spalte zwischen dem äusseren Umfang des Ringdichtungselementes 25 und dem inneren Umfang der Aussparung 11 als auch zwischen dem Gleitring 3 und der Stirnfläche 26 eindringen kann. Infolge davon erfährt das Ringdichtungselement 25 eine radiale Stauchung, die umso grösser ist, je grösser der anstehende Mediumdruck ist. Dadurch wird das Ringdichtungselement 25 mit zunehmendem Mediumdruck in festerem dichtenden Eingriff mit der benachbarten Oberfläche der Hülse 18 gedrückt, um den radialen Spalt  $s$  zwischen dem Gleitring 3 und der Hülse 18 abzudichten. Dabei wird der Dichtungsbereich 14 praktisch druckentlastet. Bei geringeren Mediumdrücken erfolgt dagegen die Abdichtung primär seitens des Dichtungsbereiches 14 durch die Eingriffnahme zwischen dessen radial inneren Dichtfläche 23 mit der Oberfläche der Hülse 18, da hierbei die Anpresskraft auf das Ringdichtungselement 25 infolge der

vorerwähnten radialen Abmessungen der Durchgangsbohrungen 30, 31 nicht ausreicht, um eine ausreichende Dichtwirkung zu erzielen. Die radiale Vorspannkraft, mit der die Dichtfläche 23 gegen die Oberfläche der Hülse 18 gepresst ist, kann so eingestellt werden, dass die axiale Beweglichkeit des Druckringes nicht wesentlich beeinträchtigt wird, d.h. definierte radiale Dichtkräfte vorliegen, die keinen unerwünschten "Hang-up-Effekt" bei niedrigen Mediumdrücken bewirken. Diese Beweglichkeit ist auch bei hohen Mediumdrücken wegen der guten tribologischen Eigenschaften des Kohlenstoffmaterials gewährleistet, aus dem das Ringdichtungselement 25 gebildet ist. Durch eine geeignete Dimensionierung der axialen Abmessungen des Ringdichtungselementes 25 kann ebenfalls auf dessen Beweglichkeit Einfluss genommen werden. Gleichzeitig verhindert das Ringdichtungselement 25 unter Hochdruckbedingungen die Gefahr eines Fließens oder Extrudierens des Materials des Basiskörpers 5 in den Spalt s.

Vorzugsweise sollte die Hülse 18 aus einem verschleissfesten Hartmaterial, wie Wolframkarbid WC, bestehen, das einen ähnlichen Wärmenausdehnungskoeffizient wie das Kohlenstoffmaterial des Ringdichtungselementes 25 hat, um thermisch bedingte innere Verspannungen im Ringdichtungselement 25 zu vermeiden.

Vorausgehend wurde die Erfindung anhand einer Ausführungsform beschrieben, bei der das Ringdichtungselement gleichzeitig eine axiale und radiale Abdichtung bewirken kann. Die Erfindung ist hierauf jedoch nicht eingeschränkt, sondern umfasst auch eine Anordnung, bei der das Ringdichtungselement nur eine radiale Dichtfunktion erfüllen kann, indem es gänzlich innerhalb der Umrisslinien des Basiskörpers angeordnet ist. Der Aufbau des Dichtungsbereiches ist auf das Vorsehen radial spreizbarer Stegelemente nicht beschränkt. Der Dichtungsbereich könnte z.B. auch als Labyrinthdichtung oder als einfache Lippendichtung ausgebildet sein. Schliesslich kann das erfindungsgemässe Sekundärdichtungselement sowohl zum Einsatz in Verbindung mit dem stationären als auch rotierenden Gleitring vorgesehen sein. Obschon die Verwendung eines Kohlenstoffmaterials bevorzugt wird, sind unter dem Begriff



„Kohlenstoffmaterial“ auch andere geeignete Materialien mit gleichen oder ähnlichen Eigenschaften als eingeschlossen anzusehen.

## Ansprüche

1. Sekundärdichtungselement mit einem Basiskörper (12) aus einem Kunststoffmaterial, der einen Basisbereich (13) und einen Dichtungsbereich (14) umfasst, die jeweils koaxial zueinander ausgerichtete Durchgangsbohrungen (17,31) für die Durchführung eines Bauteils aufweisen, und einem im Basisbereich aufgenommenen Ringscheibenelement (25) mit einer koaxial zu den Durchgangsbohrungen des Basis- und Dichtungsbereiches ausgerichteten Durchgangsbohrung (30) aus einem Material, das sich von dem des Basiskörpers unterscheidet, dadurch gekennzeichnet, dass im unbelasteten Zustand die Durchgangsbohrung (30) des Ringscheibenelementes (25) eine radiale Abmessung  $d$  hat, die grösser als diejenige  $D_2$  der Durchgangsbohrung (31) des Dichtungsbereiches (14) und kleiner als diejenige  $D_1$  des Basisbereiches (13) des Basiskörpers (12) ist, und dass das Material des Ringscheibenelementes ein Kohlenstoffmaterial umfasst.

2. Sekundärdichtungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringscheibenelement (25) in einer Aussparung (24) in einer Stirnseite (15) des Basisbereiches (13) vorgesehen ist und die Stirnseite axial überragt.

3. Sekundärdichtungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffmaterial des Basiskörpers (12) PTFE umfasst.

4. Sekundärdichtungselement nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsbereich (14) ein Paar radial beabstandete federnde Stegelemente (19,20) mit entgegengesetzt nach aussen gerichteten Dichtflächen (22,23) umfasst.

5. Sekundärdichtungselement nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (32) zur federnden radialen Spreizung der Stegelemente (19,20).
6. Sekundärdichtungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisbereich (13) einen im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt hat.
7. Gleitringdichtungsanordnung mit einem Paar zusammenwirkender Gleitringe (3,4), von denen einer mit einer axialen Vorspannkraft in Richtung auf den anderen beaufschlagt und axial beweglich auf einer Hülse (18) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass zur Abdichtung des einen Gleitrings (3) gegenüber der Hülse (18) ein Sekundärdichtungselement (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in einem auf der Hülse axial beweglich aufgesetzten Druckring (5) zur Übertragung der Vorspannkraft vorgesehen ist, wobei die Hülse aus einem Material mit einem Wärmeausdehnungskoeffizient gebildet ist, der im Wesentlichen dem des Kohlenstoffmaterials des Ringscheibenelementes (25) entspricht.
8. Gleitringdichtungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (18) aus Wolframkarbid gebildet ist.

Fig. 1

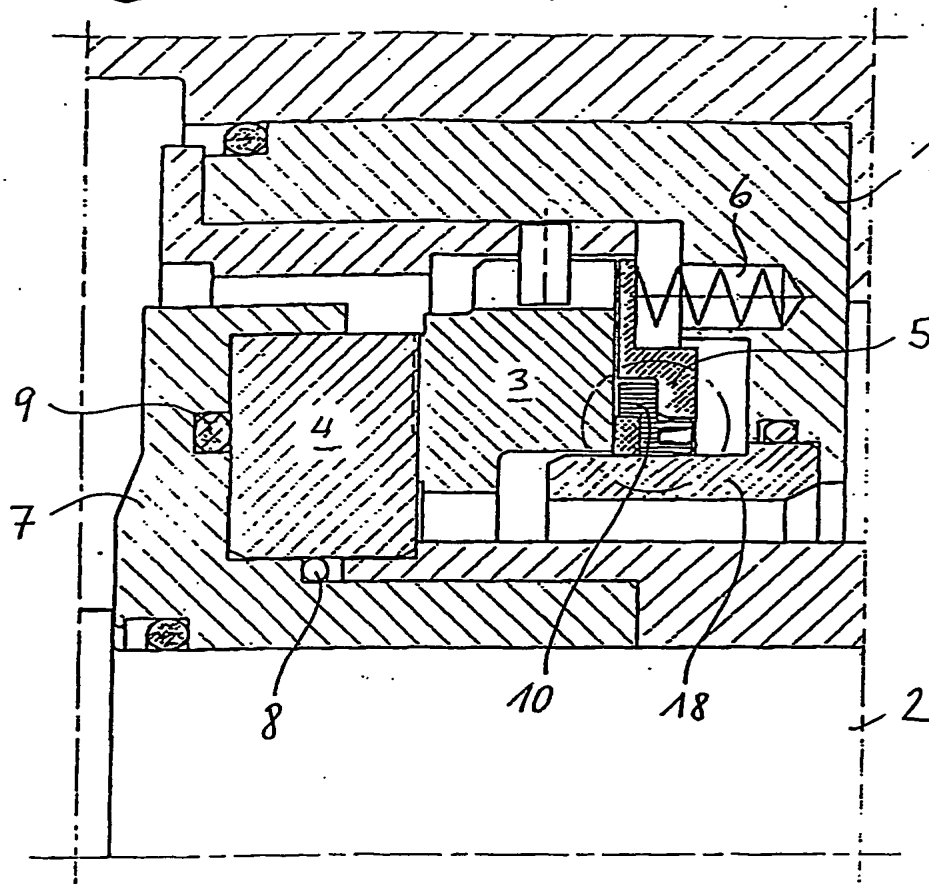


Fig. 2

